

PATENT

In re Application of

Koji OGUMA

Serial No.: 09/433,389

Group Art Unit: 2871

Filed: November 03, 1999

Examiner:

For: LCD DISPLAY DEVICE WITH DISPLAY DENSITY ADJUSTING FUNCTION

TRANSMITTAL OF CERTIFIED PRIORITY DOCUMENT

Honorable Commissioner of
Patents and Trademarks
Washington, D. C. 20231

Sir:

At the time the above application was filed, priority was claimed based on the following application:

Japanese Patent Application No. 10-075098,

filed March 10, 1998

A copy of each priority application listed above is enclosed.

Respectfully submitted,

MGDERMOTT, WILL & EMERY

Stephen A. Becker
Registration No. 26,527

600 13th Street, N.W.
Washington, DC 20005-3096
(202) 756-8000 SAB:klm
Date: December 7, 1999
Facsimile: (202) 756-8087

51441-016
09/433,389
11-3-99
2871

日 本 国 特 許 庁

PATENT OFFICE
JAPANESE GOVERNMENT *McDermott, Will & Emery*

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されて
いる事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed
with this Office.

出 願 年 月 日
Date of Application:

1998年 3月10日

願 番 号
Application Number:

平成10年特許願第075098号

願 人
Applicant(s):

株式会社タニタ

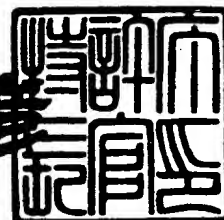


CERTIFIED COPY OF
PRIORITY DOCUMENT

1999年11月 5日

特許庁長官
Commissioner,
Patent Office

近 藤 隆 彦



出証番号 出証特平11-3076045

【書類名】 特許願

【整理番号】 HA98-P0187

【提出日】 平成10年 3月10日

【あて先】 特許庁長官殿

【国際特許分類】 A61B 5/00
G09G 3/18
G09G 3/36

【発明の名称】 表示濃度調節機能付きLCD駆動装置及び表示濃度調節機能付きLCD駆動装置を有する体脂肪計付き体重計

【請求項の数】 8

【発明者】

【住所又は居所】 東京都板橋区前野町1丁目14番2号 株式会社タニタ
内

【氏名】 小熊 耕二

【特許出願人】

【識別番号】 000133179

【郵便番号】 999-99

【氏名又は名称】 株式会社タニタ

【代表者】 谷田 大輔

【電話番号】 03-3968-2111

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【書類名】 明細書

【発明の名称】 表示濃度調節機能付き LCD 駆動装置及び表示濃度調節機能付き LCD 駆動装置を有する体脂肪計付き体重計

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 制御装置と、2 時分割以上のダイナミック駆動の LCD 駆動装置と、LCD とを有する機器における、制御装置により、LCD 駆動の 1 フレーム周期中に、LCD に接続された全コモン端子と全セグメント端子との電圧の差を 0 又は 0 に近い値にする期間 (T0) を挿入することを特徴とする表示濃度調節機能付き LCD 駆動装置。

【請求項 2】 入力装置を有し、制御装置が、入力装置から得られた信号により、LCD 駆動の 1 フレーム周期中に、LCD に接続された全コモン端子と全セグメント端子との電圧の差を 0 又は 0 に近い値にする期間 (T0) を挿入するか、挿入しないかを、選択的に選び、LCD を駆動することを特徴とする請求項 1 に記載の表示濃度調節機能付き LCD 駆動装置。

【請求項 3】 制御装置と、記憶装置と、2 時分割以上のダイナミック駆動の LCD 駆動装置と、LCD とを有する機器における、記憶装置に、1 以上の数 (M) を記憶し、制御装置及び LCD 駆動装置により、LCD 駆動の 1 フレーム周期中に、LCD に接続された全コモン端子と全セグメント端子との電圧の差を 0 又は 0 に近い値にする期間 (T0) を挿入する状態と、挿入しない状態を設け、2 以上で (M) 以上の数 (N) 回のフレーム周期を、一つの周期として、前記 1 以上の数 (M) フレーム周期を「LCD に接続された全コモン端子と全セグメント端子との電圧の差を 0 又は 0 に近い値にする期間 (T0) を、挿入する状態」、残りのフレーム周期を「挿入しない状態」とすることを特徴とする表示濃度調節機能付き LCD 駆動装置。

【請求項 4】 制御装置と、記憶装置と、2 時分割以上のダイナミック駆動の LCD 駆動装置と、LCD を有する機器における、記憶装置に、1 以上の数 (M) を記憶し、制御装置及び LCD 駆動装置により、LCD 駆動の 1 フレーム周期中に、LCD に接続された全コモン端子と全セグメント端子との電圧の差を 0 又は 0 に近い値にする期間 (T0) を挿入し、その期間 (T0) を一定時間 (t)

の前記記憶装置に記憶した数値(M)倍とする事の特徴とする表示濃度調節機能付きLCD駆動装置。

【請求項5】 入力装置を有し、制御装置が、入力装置から得られた信号により、記憶装置に記憶する数値(M)を可変数として選択し、記憶装置に記憶することを特徴とする請求項3または請求項4に記載の表示濃度調節機能付きLCD駆動装置。

【請求項6】 入力装置が、電圧検出器であることを特徴とする請求項2または請求項5に記載の表示濃度調節機能付きLCD駆動装置。

【請求項7】 入力装置が、キースイッチであることを特徴とする請求項2または請求項5に記載の表示濃度調節機能付きLCD駆動装置。

【請求項8】 制御装置により、LCD駆動装置は、LCD駆動の1フレーム周期中に、LCDに接続された全コモン端子と全セグメント端子との電圧の差を0又は0に近い値にする期間(T0)を挿入するか、挿入しないかを選択的に選ぶことを可能とし、設定用キースイッチにより、個人データを入力する時にLCD駆動装置は、前記、LCD駆動の1フレーム周期中に、LCDに接続された全コモン端子と全セグメント端子との電圧の差を0又は0に近い値にする期間(T0)を挿入し、測定用キースイッチにより、個人データを呼び出し、測定を行う時にLCD駆動装置は、上記期間(T0)を挿入しない表示濃度調節機能付きLCD駆動装置を有する、制御装置と、記憶装置と、2時分割以上のダイナミック駆動のLCD駆動装置と、LCDと、体重を計測するための重量センサと、人体のインピーダンスを計測するためのインピーダンスセンサと、被測定者の性別、身長等の個人データを入力するための設定用キースイッチと、個人データを記憶装置に記憶し、そのデータを呼び出し、測定を行うための測定用キースイッチとを有し、測定された被測定者の体重値、インピーダンス値、及び入力された個人データによって、体脂肪量を算出し、LCDに表示する、体脂肪計付き体重計。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

体脂肪計付き体重計の様に、LCDの表示濃度を変える必要のある機器のLCD駆動装置に関する。

【0002】

【従来の技術】

液晶表示素子（以下、LCDとする）は、低消費電流であり、また、ダイナミック駆動と呼ばれる駆動方式により、大量の表示画素（以下、表示セグメントとする）を、少ない端子数で駆動できることから、小型化に適し、頻繁に使用されている。

しかし、大量の表示セグメントを少ない端子数で駆動する場合、LCDには、

- ① 表示が良好に見える角度が限定される。（視野角が狭い）
- ② 駆動電圧が変動すると、表示の濃淡が変動し、見にくくなる。
- ③ 温度により、表示の濃淡が変動し、見にくくなる。

などの欠点がある。

大量の表示セグメントを大量の端子で駆動する方法をとれば、これは改善されるが、大量の端子を使用するのは、実装上困難となる場合が多く出てくる。

【0003】

これを解決するために、LCD駆動装置は、安定化された電圧を使用して駆動電圧の変動を防ぎ、かつ、見る角度や温度により、表示の濃淡が変わって見えることに対しては、ボリュームなどを使用して、その時点でよく見える状態にできる様に、駆動電圧を変えてやるのが一般的に行われているが、使う環境が変わる度に、使用者が調整しなければならず煩雑で、使い勝手が悪いのみならず、部品が増え、コストアップの要因ともなっている。

【0004】

体脂肪計付き体重計は、主にインピーダンス法が使われており、人体のインピーダンス値を測定し、それを脂肪量に換算するものであるが、その換算のためのパラメータとして、被測定者の性別、身長、年齢層、体重等の値が必要となる。

体重については、体脂肪計付き体重計の場合は、同時測定が可能であるが、そのほかのパラメータについては、「設定キー」により、被測定者が入力する必要がある。

【0005】

設定キーにより個人データを設定するときは、手元で操作する必要性から、テーブルの上や膝の上等で設定操作を行うなど、屈み込むことになり、LCDを見る角度は、斜めになる。

これに対し、器体に乗って、測定するときは、LCDを見る角度はほぼ垂直になる。

このように、体脂肪計付き体重計は、視角が大きく異なる状態で使用されるものである。（図1参照）

【0006】

LCDは、表示の各セグメントに、一定の交流電圧を加えることで、点灯させている。加える交流電圧が小さいと点灯せず、大きいと点灯して見え、その間の電圧では電圧に相関して薄く見える。

ダイナミック駆動方式の場合、点灯させるセグメントと、点灯させないセグメントの区別は、大きい交流電圧を加えるか、小さい交流電圧を加えるかによって行われている。

【0007】

しかし、LCDは、見る角度により、セグメントの濃淡が異なって見える表示素子である。

点灯しているセグメント（加えた電圧が大きいセグメント）は、LCDを垂直方向（90°）から見ると、やや薄く、60°～70°から見ると濃く見える。

一方、点灯していないセグメント（加えた電圧が小さいセグメント）は、角度が小さいほど、点灯していないはずのものが、だんだん見えてくるようになる。

即ち、50°以下の低い角度から見た場合、点灯しているセグメントとともに、点灯していないはずのセグメントまでが薄く見えてしまい、見にくくなる。

これを「クロストーク」と呼ぶ。低い角度になるほどこれは顕著になり、クロストーク大、となる。（図2参照）

【0008】

低い角度で、はっきり見えるようにするには、全体の電圧を低く押さえれば、非点灯のセグメントが薄くなり、クロストークは改善されるが、しかしこれは、

点灯のセグメントに加える電圧を低くすることにも繋がり、垂直方向から見た場合、非点灯のセグメントはもちろん見えないが、点灯のセグメントが薄くなり、見にくくなってしまう「コントラスト不足」になる。

このように、LCDの見やすさは、電圧と見る角度に依存する。

【0009】

次に、ダイナミック駆動について、述べる。

端子は、コモン端子と、セグメント端子に分けられ、各セグメントは、コモン端子とセグメント端子からなるマトリックス上に配線される。

コモン端子の数だけ、時分割し、コモン端子に対応するセグメント端子の点灯と非点灯の切換を行うため、最大のセグメント数は、コモン端子数とセグメント端子数との積となる。

コモン端子が2本、セグメント端子が12本の場合（2時分割）

最大セグメント数 $=2 \times 12 = 24$ セグメント。

コモン端子が4本、セグメント端子が10本の場合（4時分割）

最大セグメント数 $=4 \times 10 = 40$ セグメント。

このように、端子全体は同じ14本でも、大きい時分割の方が、コモン端子が多い方が、多数のセグメントを得ることができる。

【0010】

LCD駆動装置から出力される電圧は、セグメントを点灯と非点灯とに切り換える都合上、値の異なる交流電圧を加える必要がある。

そのため、バイアス電圧生成装置により、数種類の電圧を生成し、LCD駆動装置に与えている。

図3の様に、抵抗を2つ使用して、VDDを2つに分け、0V、VDDと、 $1/2$ VDDを生成し、LCD駆動装置がその3値を使ってLCDを駆動する方式を、「 $1/2$ バイアス」と呼ぶ。

同様に、VDDを3つに分け、4値の電圧を使う方式を、「 $1/3$ バイアス」と呼び、以下、VDDをN個に分割する方式を「 $1/N$ バイアス」と呼ぶ。

【0011】

一般にNが大きいほど、きめ細かい電圧制御が可能になり、コントラストが良

くなるが、反面、駆動制御が複雑になる。

1/3 バイアス以下の方法は、セグメント端子の出力電圧が、バイアス電圧生成装置で得られた $(N+1)$ 値の電圧を切り替えて出力する複雑な制御を必要とする。

1/2 バイアス法は、セグメント端子の出力電圧は、0 V と V_{DD} の2値のみであり、単純なロジック出力だけですみ、極めて簡素な駆動装置となるため、よく使用される。

【0012】

以下、1/2 バイアス法を例に説明する。（図4参照）

2 時分割の場合、LCD を駆動する交流電圧の1周期を、2 個に分割し、2 個のコモン端子電圧に、LCD 表示を有効にする電圧をそれぞれ与える。

各セグメントは、LCD を構成する2枚のガラスにそれぞれパターンとして描かれる。

一方のガラスに、コモン端子から配線される2本のパターンとして描かれ、他方のガラスに、セグメント端子から配線される2個のセグメントを一組のパターンとして描かれる。

各セグメントは、コモン端子とセグメント端子により、マトリックス状に配線される。

【0013】

LCD は、各セグメントに、一定以上の交流電圧を加えることにより、ガラス間の液晶と、LCD 上下に配置された偏光板により、点灯する。

各セグメントに加えられる交流電圧が一定以下であれば、消灯する。

図4で、たとえばセグメント f を消灯させ、 e を点灯するには、 f が COM1、SEG1 で構成され、 e が COM2、SEG1 で構成されていることから、COM1 に有効電圧が出力されているときに、SEG1 に非選択電圧を与え、COM2 に有効電圧が出力されているときに、SEG1 に選択電圧を与えることで実現する。

COM1 の有効電圧出力は、図5のように、 $T/2$ の間、 H_i を出力し、次の $T/2$ の間 L_o を出力する。次に COM2 も同様に出力し、時間 $2T$ (TF) を

周期として繰り返す。

周期時間 T_F を、フレーム周期と呼ぶ。

【0014】

セグメント f に加えられる電圧は、SEG1とCOM1の差であるから、図5の様になり、 $\pm 1/2 V_{DD}$ をピークとする交流電圧となる。実効値 V_{20FF} は、

$$\begin{aligned} V_{20FF}^2 &= \{0^2 \times T/2 + 0^2 \times T/2 + (-1/2 V_{DD})^2 \times T/2 + (1/2 V_{DD})^2 \times T/2\} / 2T \\ &= V_{DD}^2 / 8 \end{aligned}$$

$$V_{20FF} = (1/8)^{1/2} \times V_{DD}$$

セグメント e に加えられる電圧は、SEG1とCOM2の差であり、図5の様に、 $\pm V_{DD}$ をピークとする。実効値 V_{20N} は、

$$\begin{aligned} V_{20N}^2 &= \{(1/2 V_{DD})^2 \times T/2 + (-1/2 V_{DD})^2 \times T/2 + (-V_{DD})^2 \times T/2 + V_{DD}^2 \times T/2\} / 2T \\ V_{20N} &= (5/8)^{1/2} \times V_{DD} \end{aligned}$$

$V_{DD} = 4V$ とすると、 $V_{20FF} = 1.41V$ 、 $V_{20N} = 3.16V$ となる。

【0015】

ここで、セグメント e 、セグメント f を共に消灯させた場合の、セグメント f の電圧と、セグメント e 、セグメント f を共に点灯させた場合の、セグメント e の電圧を考える。(図6参照)

セグメント f に加えられる、SEG1とCOM1の差の電圧の実効値、 V_{20FF}' は、

$$\begin{aligned} V_{20FF}'^2 &= \{0^2 \times T/2 + 0^2 \times T/2 + (1/2 TV_{DD})^2 \times T/2 + (-1/2 V_{DD})^2 \times T/2\} / 2T \\ V_{20FF}' &= (1/8)^{1/2} \times V_{DD} \end{aligned}$$

セグメント e に加えられる、SEG1とCOM2の差の電圧の実効値、 V_{20N}' は、

$$\begin{aligned} V_{20N}'^2 &= \{(-1/2 V_{DD})^2 \times T/2 + (1/2 V_{DD})^2 \times T/2 + V_{DD}^2 \times T/2 + (-V_{DD})^2 \times T/2\} / 2T \\ V_{20N}' &= (5/8)^{1/2} \times V_{DD} \end{aligned}$$

従ってそれぞれの実効値は、 V_{20FF} 、 V_{20N} と同じである。つまり、他のセグメントの点灯／非点灯に依存されずに、点灯、非点灯を行うことができるのが、この駆動方式の目的であり、特徴である。

【0016】

次に 3 時分割及び、4 時分割の場合について述べる。

図 7 の 3 時分割の例で、セグメント f は、COM1、SEG1 で構成され、セグメント e が COM2、SEG1 で構成されている。

セグメント f を消灯させ、セグメント e を点灯する場合、図 8 の様な出力電圧になる。

フレーム周期 T_F は $3T$ となる。

セグメント f に加えられる、SEG1 と COM1 の差の電圧の実効値、 V_{30FF} は、

$$V_{30FF}^2 = \{ 0^2 \times T + (-1/2 V_{DD})^2 \times T/2 + (1/2 V_{DD})^2 \times T + (-1/2 V_{DD})^2 \times T/2 \} / 3T$$

$$V_{30FF} = (1/6)^{1/2} \times V_{DD}$$

セグメント e に加えられる、SEG1 と COM2 の差の電圧の実効値、 V_{30N} は、

$$V_{30N}^2 = \{ (1/2 V_{DD})^2 \times T/2 + (-1/2 V_{DD})^2 \times T/2 + (-V_{DD})^2 \times T/2 + V_{DD}^2 \times T/2 + (1/2 V_{DD})^2 \times T/2 + (-1/2 V_{DD})^2 \times T/2 \} / 3T$$

$$V_{30N} = (1/2)^{1/2} \times V_{DD}$$

$V_{DD} = 4V$ とすると、 $V_{30FF} = 1.63V$ 、 $V_{30N} = 2.83V$ となる。

【0017】

1/2 バイアス 4 時分割を実現するための装置の例を図 9 に示す。

クロック ϕ を分周し、 $T/2$ と、 T を生成する。

交流電圧生成部は $T/2$ を入力し、 $T/2$ の時間で V_{DD} と $0V$ が周期的に切り替わる、方形波出力 V_Q と、その反転出力 V_N を生成する。

また、 T の入力ごとにその回数を 0 ～ 3 まで繰り返し計数するカウンタを設ける。

コモン端子出力用セレクトは、各々のコモン端子に、VQまたはVGを選択し、出力する。

【0018】

選択は、カウンタから出力された0～3の数値により、0ならばCOM1にVQを、1ならばCOM2に、2ならばCOM3に、3ならばCOM4にVQを選択し出力する。それ以外は1/2VDDに固定された電圧VGを出力する。

表示用RAMは、表示するセグメントを1、表示しないセグメントを0とし、一つのセグメント端子について、COM1、COM2、COM3、COM4に対応する4つのセグメントデータを1ビットずつ、計4ビットを一組とし、n本のセグメント端子分、 $n \times 4$ ビットを用意する。

【0019】

表示用RAMは、カウンタから出力された0～3の数値により、0ならば、COM1に対応するn本のセグメント端子分のデータnビットを、1ならばCOM2に、2ならばCOM3に、3ならばCOM4に対応するn本のセグメント端子分のデータnビットを、セグメント端子出力用セレクトに出力する。

セグメント端子出力用セレクトは、各々のセグメント端子に、VQまたはVNを選択し、出力する。

【0020】

選択は、表示用RAMから出力された各セグメント端子に対応するnビットデータに従い、ビットが1であれば、対応するセグメント端子にVNを、0であればVQを出力する。

図7の4時分割の例ではセグメントfは、COM1、SEG1で構成され、セグメントeがCOM3、SEG1で構成されている。

セグメントfを消灯させ、セグメントeを点灯させる場合、図10のような出力電圧になる。(他のセグメントは消灯として計算)

フレーム周期は、 $TF = 4T$ となる。

セグメントfに加えられる、SEG1とCOM1の差の電圧の実効値、 V_{40FF} を計算すると、

$$V_{40FF} = (3/16)^{1/2} \times VDD$$

セグメント e に加えられる、SEG1 と COM3 の差の電圧の実効値、 V_{40N} は

$$V_{40N} = (7/16)^{1/2} \times V_{DD}$$

$V_{DD} = 4\text{ V}$ とすると、 $V_{40FF} = 1.73\text{ V}$ 、 $V_{40N} = 2.65\text{ V}$ となる。

【0021】

セグメントの表示濃度（輝度）は、加えられた交流電圧の実効値と相関がある。

簡単のため、ピーク電圧、駆動波形、周期 T_F などによる差はないとすると、輝度と実効電圧の相関図は、例として、図 11 のように表すことができる。

輝度が N_{ON} 以下の場合を、点灯（はっきり黒く見える）とし、輝度が N_{OFF} 以上の場合を、非点灯（セグメントが明るい＝見えない）とみなす。

N_{ON} から N_{OFF} の間は、黒さが薄い領域である。

角度 40° の斜め方向から見た場合、輝度 N_{OFF} に達する実効値電圧を 1.6 V 、 N_{ON} になる電圧を 1.8 V とし、角度 90° の垂直方向から見た場合、輝度 N_{OFF} に達する実効値電圧を 2.4 V 、 N_{ON} になる電圧を 2.8 V となるように液晶材料を配合したものとする。

また、LCD 駆動装置の V を 4 V とした。

【0022】

まず、4 時分割から見る。

図 11 で、角度 40° の斜めの方向から見た場合、4 時分割で非点灯出力、すなわち実効値 V_{40FF} の時の輝度 N_4 は、 N_{OFF} より小さく、やや N_{ON} に近く、ほぼ点灯に近い状態となる。

40° で、点灯出力、すなわち実効値 V_{40N} の時の輝度は、 N_{ON} より十分小さく、十分点灯していることがわかる。つまり斜め（ 40° ）から見ると、非点灯のセグメントがはっきり表示される、クロストーク現象が顕著となる。

次に、垂直方向（ 90° ）から見た場合、非点灯出力 V_{40FF} での輝度は N_{OFF} より十分大きく、十分非点灯状態である、点灯出力 V_{40N} での輝度は、 N_{ON} より大きく、薄く見える状態である。

つまり、垂直方向から見ると、点灯しているはずのセグメントが薄く表示される

コントラスト不足となる。

【0023】

次に、3時分割。

角度40°から見ると、非点灯出力V30FFでは、輝度がN0FFよりわずかに大きく、うっすら見えてしまうことがわかる。点灯出力V30Nでは、輝度はN0Nより十分に小さく、はっきり表示される。

つまり、クロストークがやや起きていることがわかる。

角度90°では、非点灯出力V30FFでの輝度は、十分N0FFより大きく、十分非点灯状態。点灯出力V30Nでの輝度は、ほぼN0Nに等しく、ほぼ点灯と見なされる濃さとなる。

つまり、ぎりぎりコントラスト不足が起きていないことがわかる。

【0024】

最後に2時分割。

角度40°、90°とも、非点灯出力V20FFでの輝度は、十分N0FFより大きく、点灯出力V30Nでの輝度は、十分N0Nより小さい。

すなわち、40°、90°ともLCDは良好に表示される。

【0025】

このように、時分割数が増えるほど、良好なLCD表示角度範囲が狭くなる。LCDの液晶材料の配合比を変えることにより、表示輝度と電圧の相関曲線を、相対的に変化させることは可能である。

つまり曲線を移動し、たとえば4時分割で視角40°の時に、最も良好なLCD表示を得るようにすることができる。

しかし相対的に曲線も変化するため、視角90°の時は、さらに悪化してしまい、LCDの液晶材料の配合比による改善は期待できない。

【0026】

また、電池の電圧を直接使用する場合は、電池が消耗するとVDDが低下し、それに比例して非点灯/点灯出力時の実効電圧が低下するため、表示が薄くなり、コントラスト不足となる。これは2時分割であっても避けられない。

また、温度が変動すると、セグメント素子の表示濃度（輝度）と加えられた交

流電圧の実効値との相関曲線は変動するため、同じ実効値であっても温度変動によりクロストークやコントラスト不足が生じる場合がある。

そのため、良好なLCD表示を得るために、従来は2時分割など、時分割数を最初から下げた設計にしたり、可変抵抗器（ボリューム）を使用して、VDDを使用者が変えることによって、その都度、使用状態に適した状態にする必要があった。

【0027】

しかし、LCDや基板のサイズにより端子数は制限されることは多く、2時分割が使用できる場合は限定される。また、ボリュームを使用する場合は、煩雑で、使い勝手が悪いのみならず、体積が限定されていて実装ができない場合が生じたり、部品が増えることでコストアップになったりする。

【0028】

【発明が解決しようとする課題】

本発明は、ボリュームによるLCD駆動電圧の変更という手段によらず、ほとんどコストアップ無しに、使用状態に適した、常に良好なLCD表示を得ることができるLCDの駆動装置を提供することである。

【0029】

【課題を解決するための手段】

使用状態を検知し、LCD駆動の1フレーム周期中に、LCDに接続された全コモン端子と全セグメント端子との電圧の差を0又は0に近い値にする期間（T0）を挿入し、コモン端子とセグメント端子との実効電圧を、検知された使用状態に適合した電圧に制御する。

【0030】

【発明の実施の形態】

電池などにより、使用電圧が変動する場合は、電圧検出装置を付加し、温度変動には、感温抵抗を使用するなどして温度検出装置を付加し、使用状態により視角が異なる場合、操作されたキーで使用状態を判断し、また、状態が不明の場合は、表示濃度キーを設け、使用者がキーを操作するようにして、入力装置から得られた信号を基に、LCDの表示濃度を調整する構成とする等、使用状態を検知

する機構を設け、記憶した又は入力された状態に従って、LCD駆動の1フレーム周期中に、LCDに接続された全コモン端子と、全セグメント端子の電圧の差を0Vにする期間(T0)を設け、該期間(T0)を可変にし、実効電圧を変化させる構成とする。

【0031】

【実施例】

以下図面を基に本発明の実施例の詳細を述べる。

図12は、駆動方式を1/2バイアス4時分割、 $T0=M \cdot T$ とし、Mは0以上の整数である場合の実施例のブロック図である。

本実施例と、通常の1/2バイアス4時分割との違いは、

① カウンタを、制御部から与えられた0以上の数値Mに従い、0～(3+M)まで繰り返し計数し、計数値を出力するようにする。

② コモン端子出力用セレクタ、セグメント端子出力用セレクタは、カウンタから与えられた数値が4以上であれば、すべての出力端子にVQを選択し、出力する。

という点だけであり、極めて簡単な追加ですむ。

【0032】

制御部は、電圧検出器やキースイッチ(図では省略)により、その状態に最適な濃度値Mを算出し、カウンタに出力する。

カウンタは、Tの入力ごとにその回数を、0～(3+M)まで繰り返し計数する。

コモン端子出力用セレクタは、カウンタから出力された数値により、0ならばCOM1に、1ならばCOM2に、2ならCOM3に、3ならCOM4にVQを選択し出力する。4以上であれば、すべてのCOM端子にVQを出力する。それ以外は $V_G = 1/2 V_{DD}$ を出力する。

【0033】

表示用RAMは、カウンタから出力された数値により、0ならばCOM1に、1ならばCOM2に、2ならばCOM3に、3ならばCOM4に対応するデータnビットを、セグメント端子出力用セレクタに出力する。4以上の数値であれば、

nビットのすべてのデータを0として出力する。

セグメント端子出力用セレクタは、表示用RAMから出力されたnビットデータに従い、ビットが1であれば、対応するセグメント端子にVNを、0であればVQを出力する。

【0034】

ブロック図(図12)で説明したLCD駆動装置を使用すると、図13、図14のような出力結果になる。

期間(T0)の間、すべての端子に、同一の電圧VQが加えられている。

T0=M*Tとした場合の、非点灯のセグメント(f)に加えられた電圧の、実効値V40FF(M)を計算すると、

$$\begin{aligned} V_{40FF}(M)^2 &= \{0^2 \times T + (1/2 V_{DD})^2 \times 3 \times T / 2 + (-1/2 V_{DD})^2 \times 3 \times T / 2 + 0^2 \times M \times T\} / (4 + M) T \\ &= V_{DD}^2 \times 3 / (16 + 4 \cdot M) \end{aligned}$$

$$V_{40FF}(M) = (3 / (16 + 4 \cdot M))^{1/2} \times V_{DD}$$

また、点灯セグメント(e)に加えられた実効電圧V40N(M)を計算すると、

$$\begin{aligned} V_{40N}(M)^2 &= \{(-V_{DD})^2 \times T / 2 + V_{DD}^2 \times T / 2 + (1/2 V_{DD})^2 \times 3 \times T / 2 + (-1/2 V_{DD})^2 \times 3 \times T / 2 + 0^2 \times M \times T\} / (4 + M) T \\ &= V_{DD}^2 \times 7 / (16 + 4 \cdot M) \end{aligned}$$

$$V_{40N}(M) = (7 / (16 + 4 \cdot M))^{1/2} \times V_{DD}$$

【0035】

ここで、M=0の時、上式と「従来例」での通常の1/2バイアス4時分割を比べると

$$V_{40FF}(0) = (3 / 16)^{1/2} \times V_{DD} = V_{40FF}$$

$$V_{40N}(0) = (7 / 16)^{1/2} \times V_{DD} = V_{40N}$$

と、一致する。つまり、M=0の時は、「LCDに接続された全コモン端子と全セグメント端子の電圧の差を0にする期間(T0)を挿入しない」通常の1/2バイアス4時分割の状態である。

また、上式を変形して、

$$V_{40FF}(M) = (3 / (16 + 4 * M))^{1/2} \times V_{DD} = (3 / 16)^{1/2} \times (4 / (4 + M))^{1/2} \times V_{DD} = (3 / 16)^{1/2} \times V_{DD}'$$

$$V_{40N}(M) = (7 / (16 + 4 * M))^{1/2} \times V_{DD} = (7 / 16)^{1/2} \times (4 / (4 + M))^{1/2} \times V_{DD} = (7 / 16)^{1/2} \times V_{DD}'$$

【0036】

ここで、

$$V_{DD}' = (4 / (4 + M))^{1/2} \times V_{DD}$$

である。

すなわち、 V_{DD} を変化させなくても、 M を変化させることにより、見かけ上の駆動電圧 V_{DD}' が変化するため、 V_{DD} を変化させたのと全く同じ効果を生み出していることがわかる。

従って、ボリュームにより V_{DD} を調整しなくても、本発明によれば、極めてわずかなロジック部分の追加だけで、LCD表示を最も良好な状態にできることが証明された。

【0037】

V_{DD} が変動する機器に適用した場合を、例として上げる。

上式を変形して、

$$V_{DD}'^2 = V_{DD}^2 \times 4 / (4 + M)$$

$$M = 4 \times V_{DD}^2 / V_{DD}'^2 - 4$$

単4電池2本を直接、LCD駆動電圧として使用する機器において、

その機器の動作保証下限電圧を2Vとする。

LCDは、 $V_{DD} = 2V$ 、 $M = 0$ で良好な表示を得られるように設計する。このときの見かけ上の駆動電圧 V_{DD}' は、 $M = 0$ から、 $V_{DD}' = V_{DD} = 2V$ となる。

電池が十分ある状態、すなわち $V_{DD} = 3V$ であるとき、見かけ上の駆動電圧 $V_{DD}' = 2V$ とする M を求めると、

$$M = 4 \times 3^2 / 2^2 - 4 = 5$$

となり、 $T_0 = 5T$ の間、全コモン端子と全セグメント端子の電圧差を0にする期間を挿入すれば、見かけ上の駆動電圧 $V_{DD}' = 2V$ のままとなり、良好な表示が維持される。

【0038】

機器を使用する際に、電圧検出器により電圧を測定し、上式でMを算出し、それに従ってLCDを駆動するように制御装置を設計することにより、電池が消耗していても、動作保証下限電圧まで、良好なLCD表示が得られることになる。また視角が使用状態によって大きく異なる、体脂肪計付き体重計に於いても有効である。

【0039】

従来例で示したのと同じ条件、すなわち、角度 40° の斜め方向から見た場合、輝度NOFFに達する実効値電圧を1.6V、NONになる電圧を1.8Vとし、角度 90° の垂直方向から見た場合、輝度NOFFに達する実効値電圧を2.4V、NONになる電圧を2.8Vとなるように、液晶材料を配合したものとする。

$V_{DD}=4.4V$ とし、視角 90° の場合、 $M=0$ とし、視角 40° の場合、 $M=2$ とする。

それぞれの場合の、非点灯出力 $V_{40FF}(0)$ 、 $V_{40N}(0)$ 、 $V_{40FF}(2)$ 、 $V_{40N}(2)$ を計算すると、

$$V_{40FF}(0) = 1.91V \quad V_{40N}(0) = 2.91V$$

$$V_{40FF}(2) = 1.56V \quad V_{40N}(2) = 2.38V$$

視角 40° の場合、非点灯出力 $V_{40FF}(2)$ 時の輝度は、NOFFより大きく、非点灯状態である。点灯出力 $V_{40N}(2)$ 時の輝度は、NONより十分小さく、点灯状態となる。

【0040】

視角 90° の場合も、非点灯出力 $V_{40FF}(0)$ 時の輝度は、NOFFより十分大きく、非点灯状態である。点灯出力 $V_{40N}(0)$ 時の輝度は、NONより小さく、点灯状態となる。

よって、4時分割でも、 $M=0$ または2にすることにより、広い視野角に対応した、良好なLCD表示が可能であることがわかる。

これは、LCD及びLCD駆動装置の端子数を小さく押さえたまま、良好なLCD表示を得ることができることを意味する。

Mの値を大きくすることにより、さらに良好な表示を、さらに広範囲の視野角で

実現することも可能である。

【0041】

体脂肪計付き体重計に適用した場合、

設定キーが押された場合は、性別、年齢層、身長を、被測定者が入力する「設定モード」となる。制御装置は、「設定モード」の時、LCD駆動用カウンタに $M=2$ を設定する。

これにより、「設定モード」では、視角 40° 程度で、最も良好な表示が得られる。

測定キーが押された場合は、被測定者が立位で、体重、生体インピーダンスを測定する「測定モード」となる。制御装置は、「測定モード」の時、LCD駆動用カウンタに $M=0$ を設定する。

これにより、「測定モード」では、視角 90° 程度で、最も良好な表示が得られる。

広範囲な視野角が得られることを説明するため、 $M=2$ としたが、実際の「設定モード」での視角は、 60° 前後であるので、 $M=1$ で十分である。

【0042】

説明の簡素化のため、 T_0 期間中の全コモン及びセグメント端子出力電圧を、方形波交流電圧 V_Q としたが、コモン及びセグメント端子出力電圧が同一であればよいので、直流電圧、たとえば $V_G (= 1/2 V_{DD})$ でもよい。

$T_0 = M * T$ としたが、 T_0 期間中の単位時間は、 T より小さい時間 t でもよい。 t が小さいほど、 T_0 期間の長さを細かく設定でき、見かけ上の実効値電圧、すなわち表示濃度を、よりきめ細かく制御できる。

【0043】

本実施例では、1 フレーム周期 T_F 中に、「常に期間 (T_0) を挿入する状態」と「常に期間 (T_0) を挿入しない状態」を選択することにより、表示濃度を制御する方法を示したが、 N フレーム周期を一つの周期として、そのうちの M 回のフレーム周期のみ、期間 (T_0) を挿入する状態を設けても良い。

つまり、「常に期間 (T_0) を挿入する状態」の表示濃度と、「常に期間 (T_0) を挿入しない状態」の表示濃度の間の表示濃度を、擬似的に作り出すことがで

きるため、細かい表示濃度設定が可能となる。

【0044】

また、実施例では、4時分割を使用しているが、もちろん3時分割、2時分割を基礎とすれば、よりよい表示を得ることができる。

更に、基本原理が、全セグメントに加えられる電圧を0とする期間を挿入して、実効値電圧を相対的に下げることであるので、1/2バイアスのみならず、1/3バイアス、1/Nバイアスでも同様に有効であることは明白である。

【0045】

また、T0 期間中に、全コモン端子と全セグメント端子が同一電圧である必要はなく、全セグメントに加えられる電圧が小さければ良いので、1/NバイアスでNが大きい場合など、バイアス電圧をきめ細かく設定できる場合は、全セグメントに加えられた電圧が各々表示に影響を与えない程度に小さくなる範囲で、全コモン端子及び全セグメント端子が、個々の電圧を持っていたりしても良い。

【0046】

【発明の効果】

LCDの端子数が限定されるような機器において、ボリューム等による駆動電圧調整をすることなく、少ない変更のみで、極めて安価に、使用状態にあわせた最適な表示濃度を得ることができる、LCD駆動装置を提供できた。

また、この装置は簡単な制御で表示濃度の変更ができるため、制御装置による制御が容易である。

電池機器などで、電池が消耗して、LCD駆動電圧が大きく下がるような機器では、通常、LCD表示が薄く、見づらくなるが、本発明によれば、電圧検出器を設け、その検出データに従って、表示濃度を自動的に変更する制御装置を、容易に作ることができる。

【0047】

また、体脂肪計付き体重計に於いては、通常、被測定者の個人データを設定するときは、LCDを斜めから見るために、表示濃度が濃すぎてクロストーク状態となり、見づらくなる。体重、インピーダンス値を測定する場合は立位であるため、ほぼ垂直方向からLCDを見るために表示が薄くなり、コントラスト不足と

なる。

本発明によれば、個人データの設定時には、斜めから見て良好な表示が得られるような表示濃度に、測定時には、垂直方向から見て良好な表示濃度になるように、容易に制御できる。

【0048】

以上の通り、本発明のLCD駆動装置は、使用者がボリュームを操作するなどの煩雑さがなく、極めて安価に、最小の端子数で、良好なLCD表示を得ることができるという、極めて顕著な効果を有するものである。

【図面の簡単な説明】

【図1】

体内脂肪計付き体重計に関する参考説明図

【図2】

LCD表示見やすさ説明参考図

【図3】

LCDダイナミック駆動説明ブロック図

【図4】

1/2 バイアス 2 時分割 LCD 配線例模式図

【図5】

1/2 バイアス 2 時分割 LCD 駆動電圧波形例

【図6】

1/2 バイアス 2 時分割 LCD 駆動電圧波形例

【図7】

1/2 バイアス 3 時分割、4 時分割 LCD 配線例模式図

【図8】

1/2 バイアス 3 時分割 LCD 駆動電圧波形例

【図9】

1/2 バイアス 4 時分割 LCD 駆動回路例ブロック図

【図10】

1/2 バイアス 4 時分割 LCD 駆動電圧波形例

【図 11】

一般的な輝度と実効電圧との相関図

【図 12】

実施例の LCD 駆動回路ブロック図

【図 13】

実施例の LCD 駆動電圧波形

【図 14】

実施例の LCD 駆動電圧波形

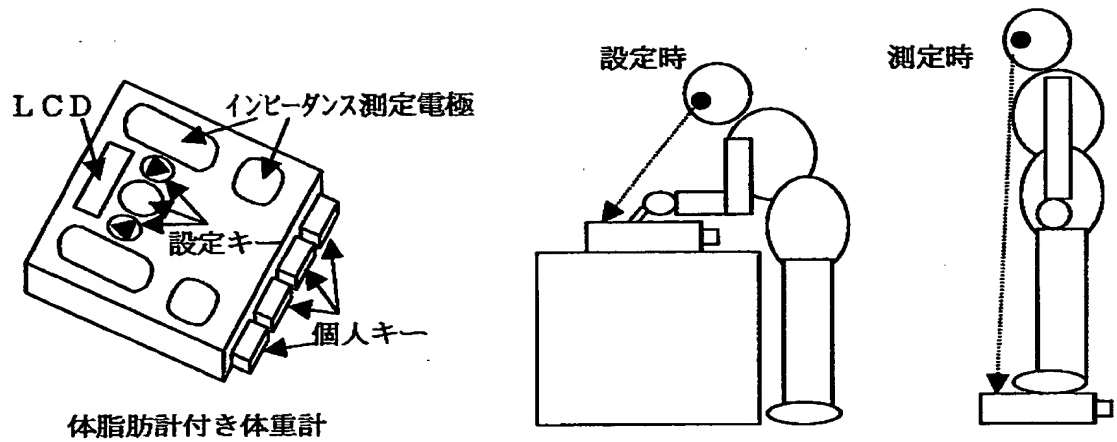
【図 15】

実施例の輝度と実効電圧の相関図

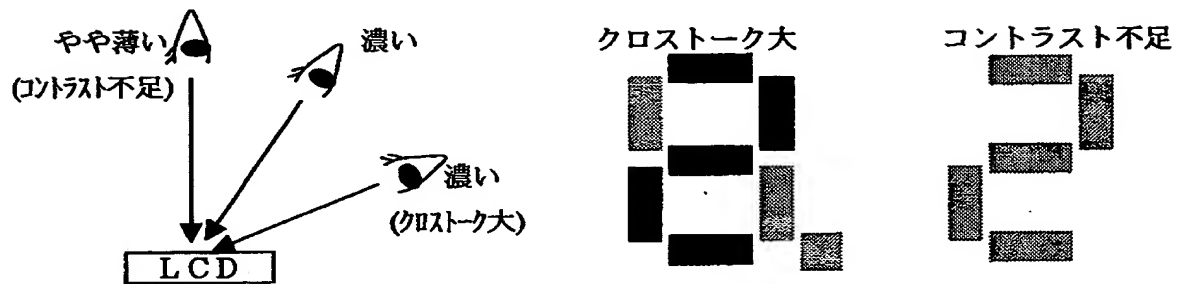
【書類名】

図面

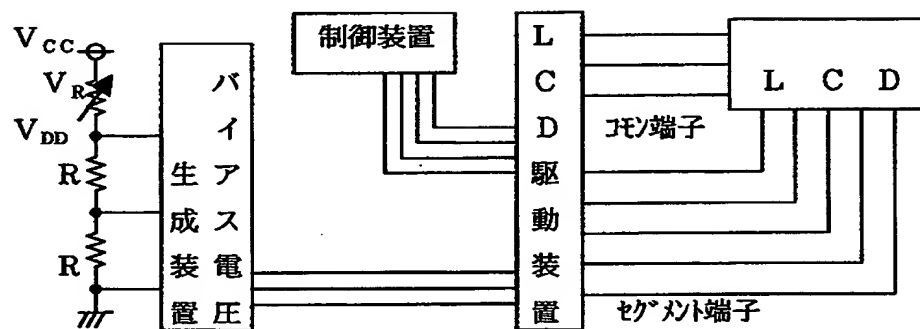
【図1】



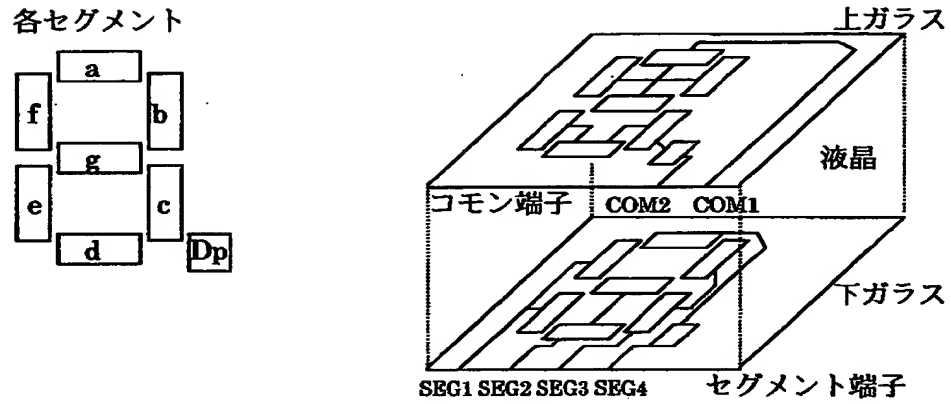
【図2】



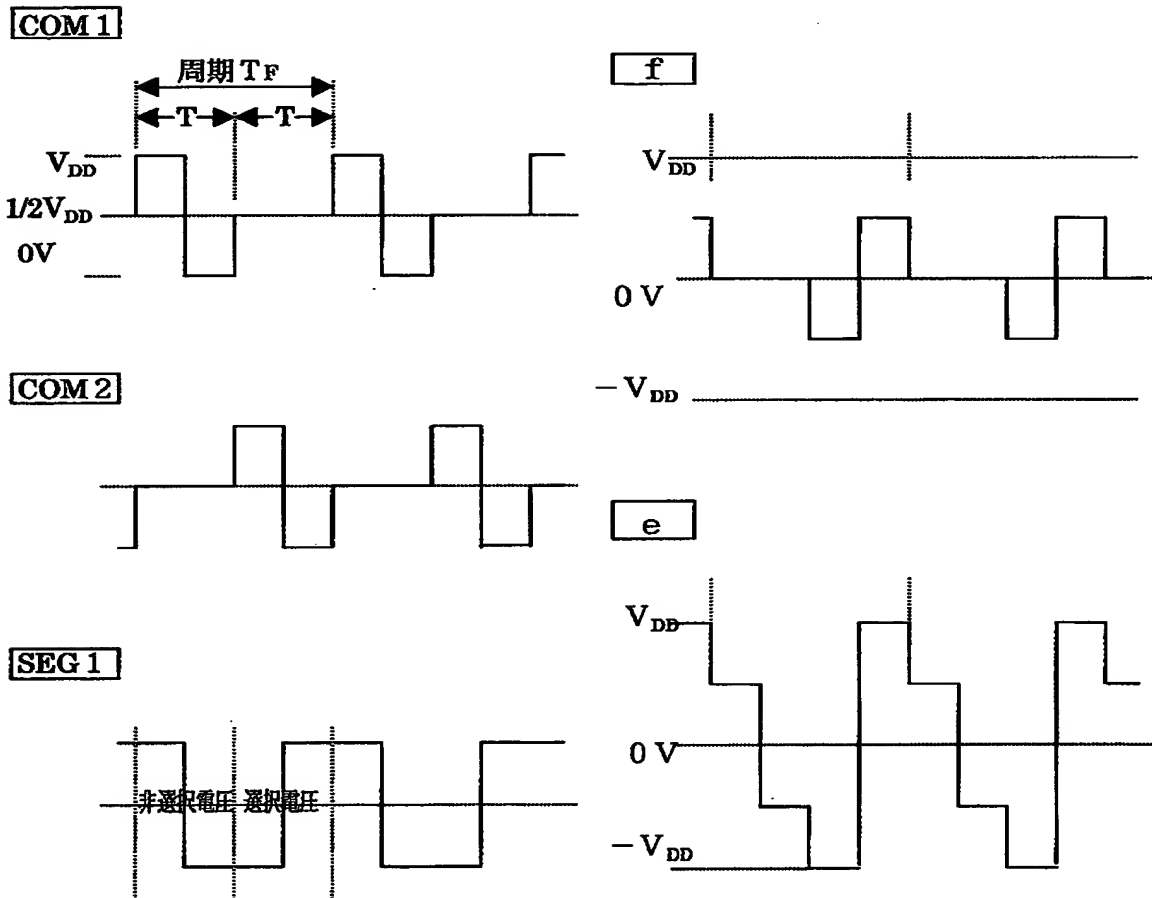
【図3】



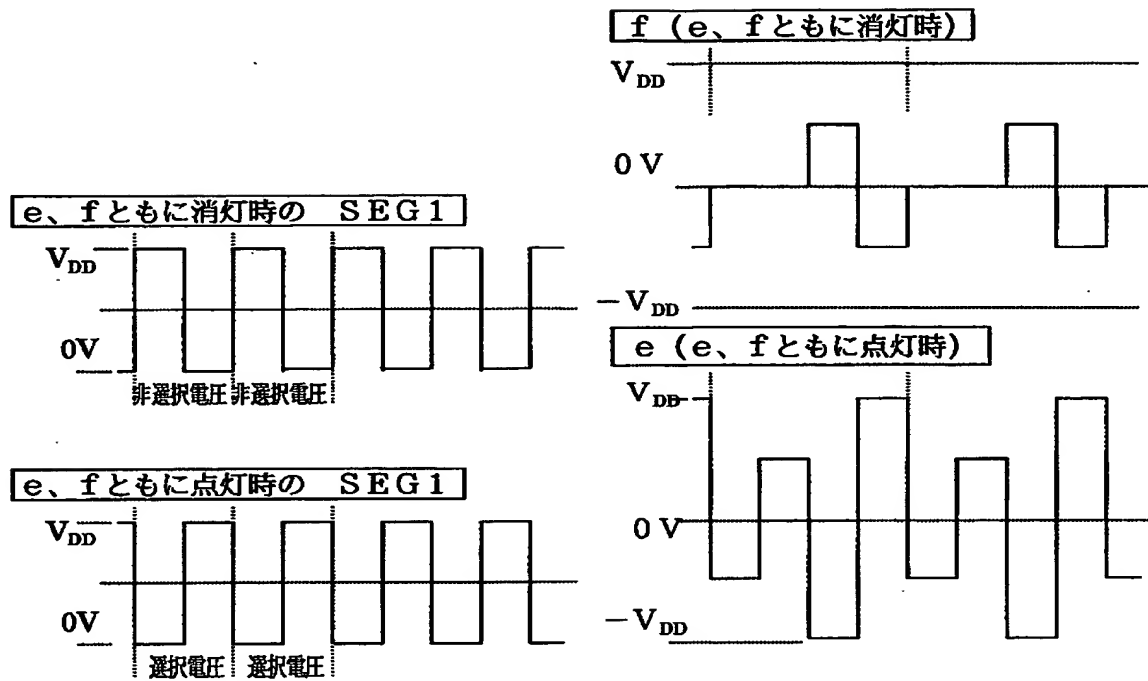
【図4】



【図5】



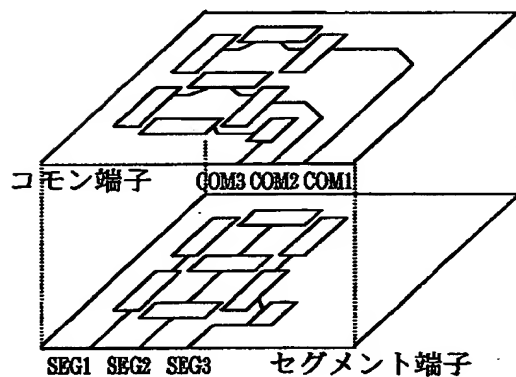
【図 6】



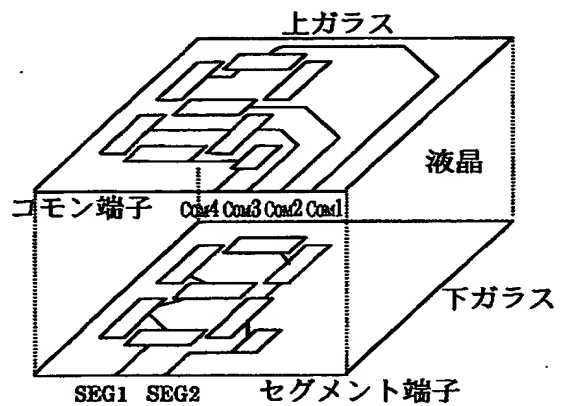
ここで、セグメント e、f をともに消灯させた場合の、セグメント f の電圧と、

【図 7】

3 時分割の例



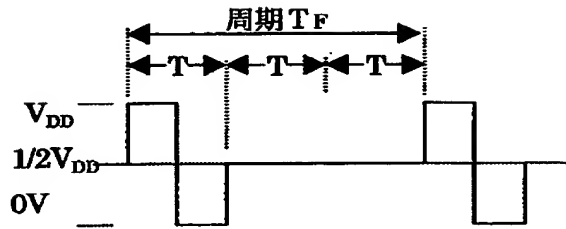
4 時分割の例



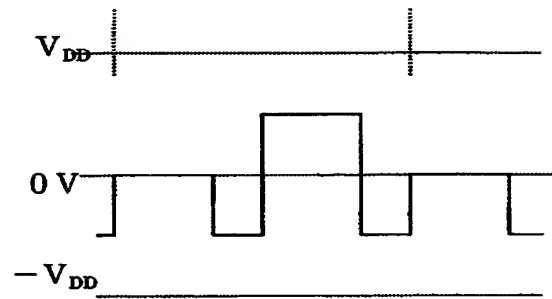
【図 8】

3 時分割の場合

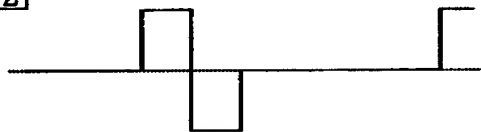
COM1



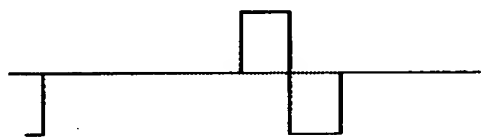
f



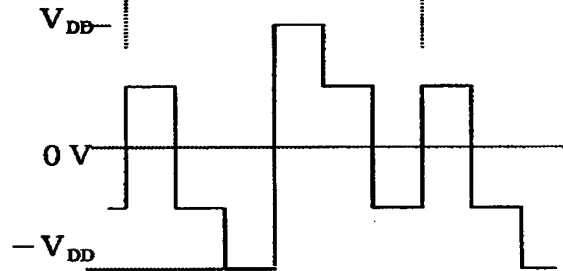
COM2



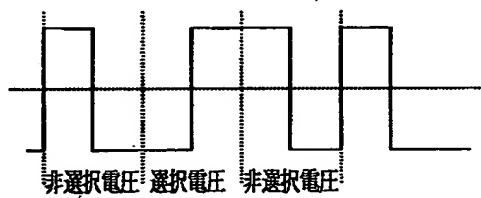
COM3



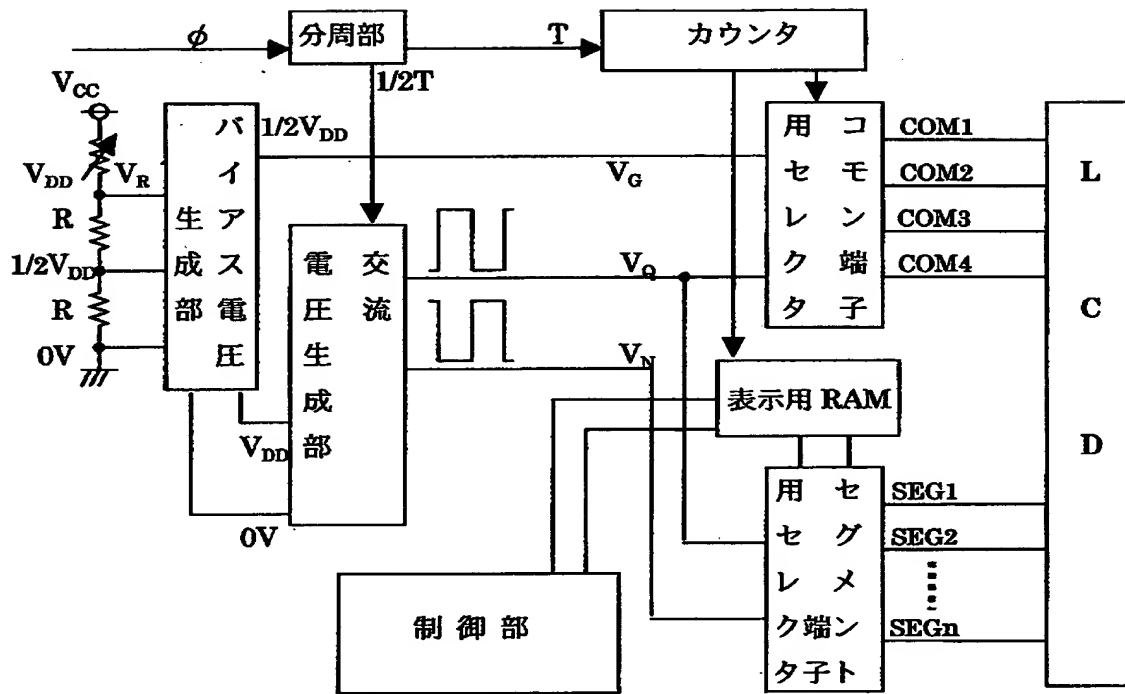
e



SEG 1



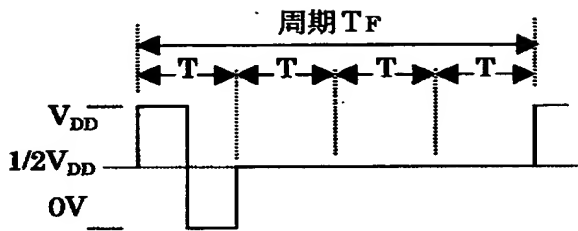
【図9】



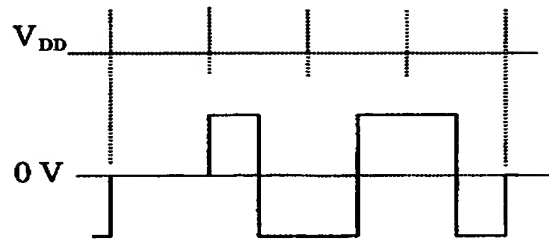
【図 10】

4 時分割の場合

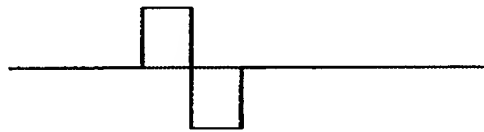
COM 1



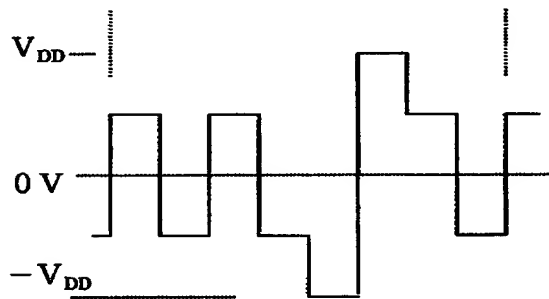
f



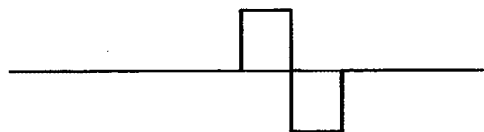
COM 2



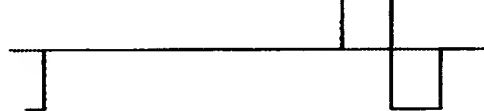
e



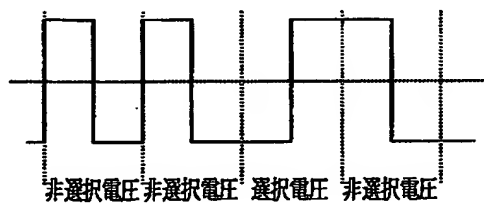
COM 3



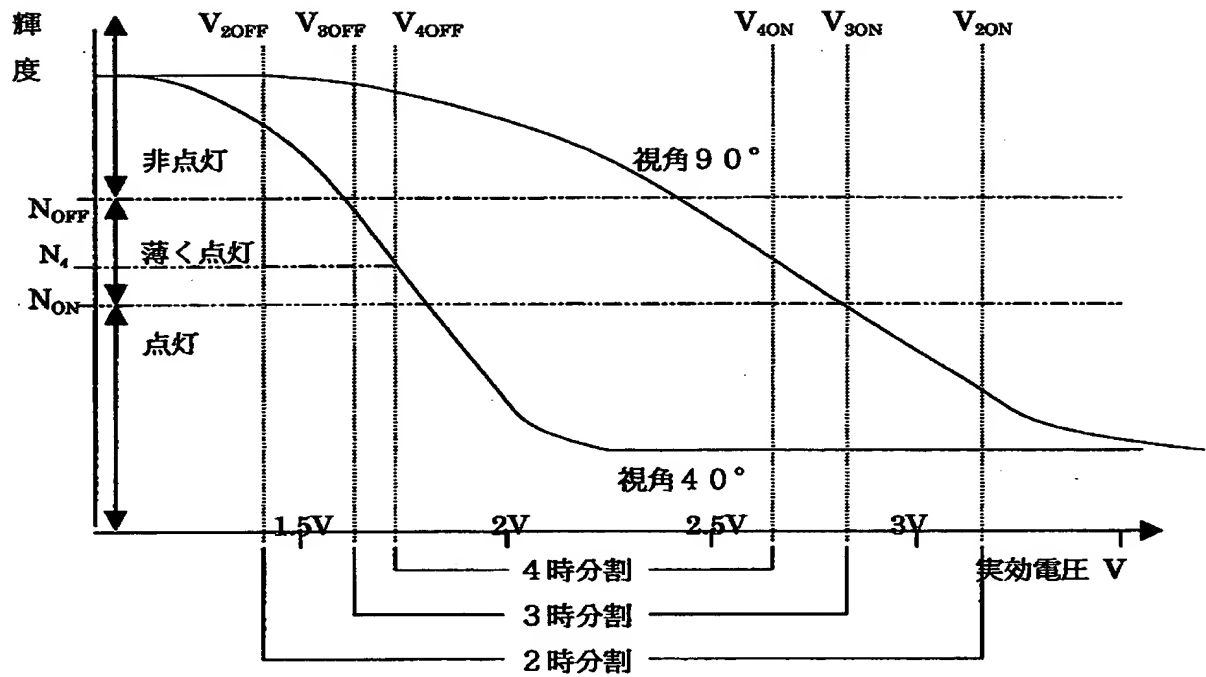
COM 4



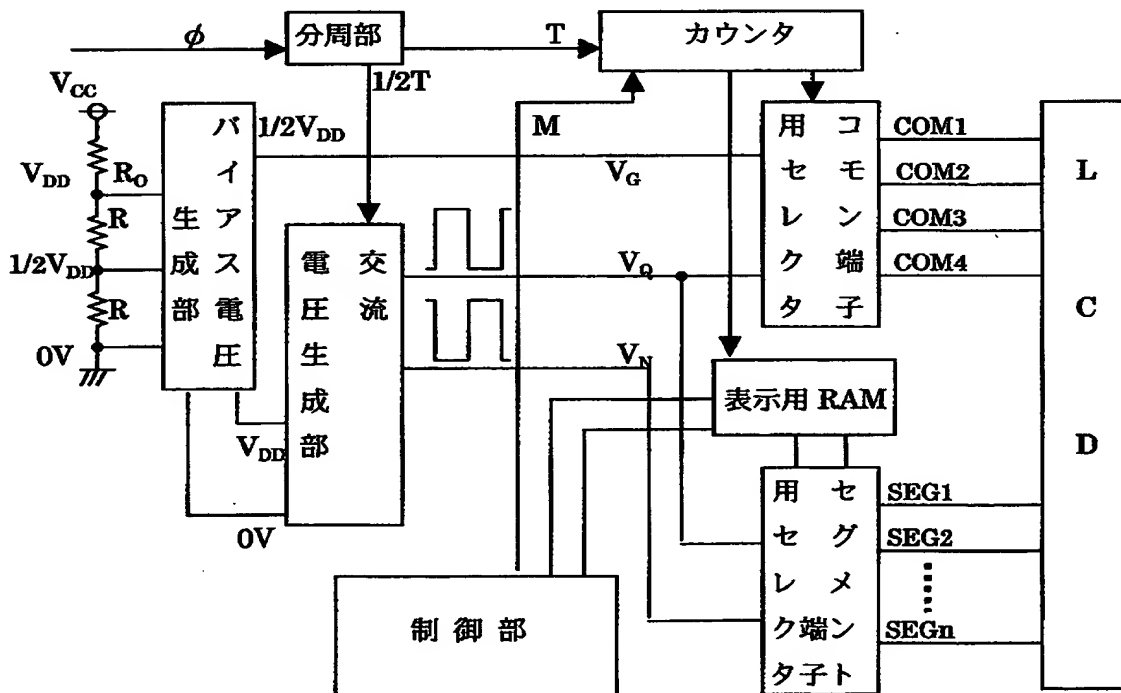
SEG 1



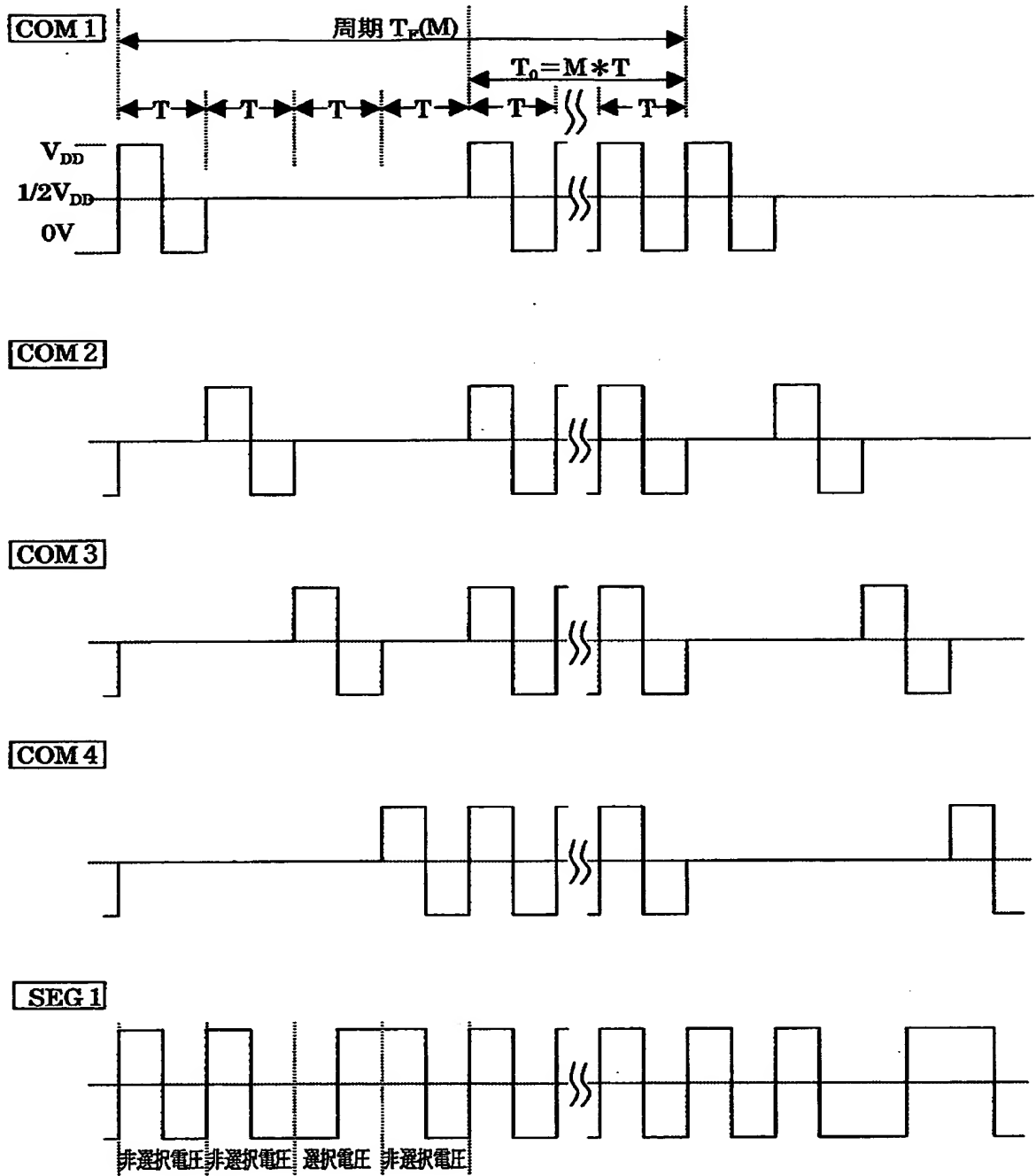
【図 1 1】



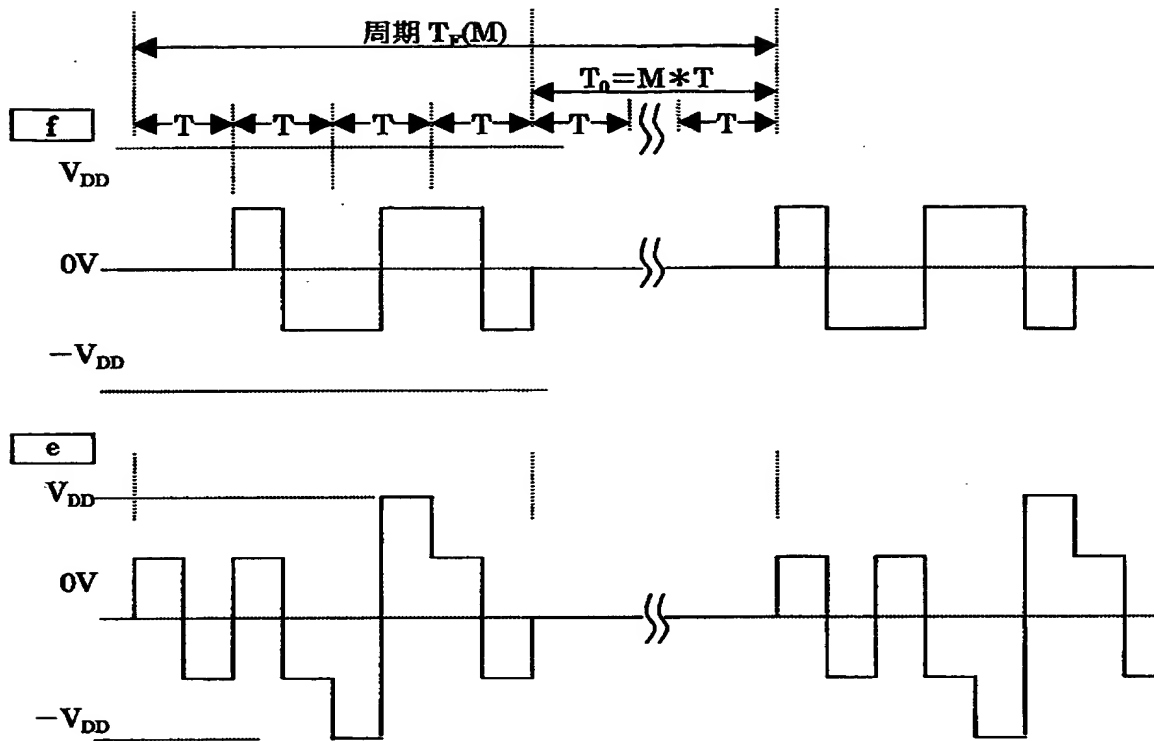
【図 1 2】



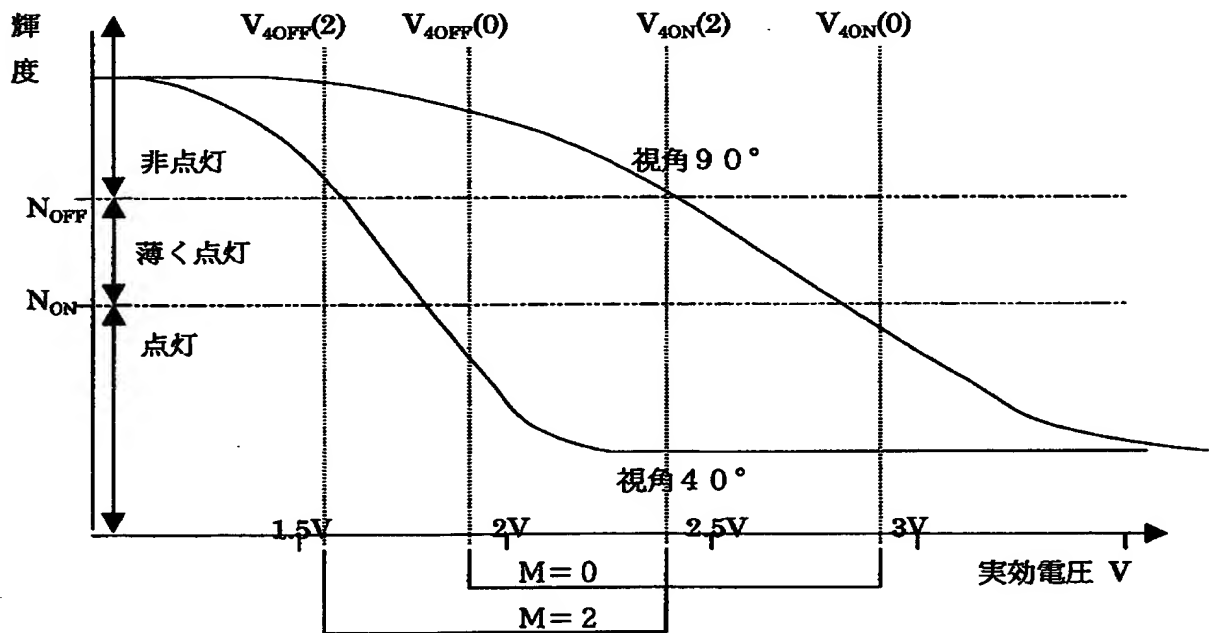
【图 13】



【図 14】



【図 15】



【書類名】 要約書

【 要約 】

【目的】 視角の相違等によるLCD表示の輝度の変化に対応し、常に良好なLCD表示を得る。

【構成】 機器の使用状態を検知する装置を設け、使用状態に最適の輝度を得るために、LCD駆動の1フレーム周期中に、LCDに接続された全コモン端子と、全セグメント端子の電圧の差を0Vにする期間を設け、この期間を変化し、実効電圧を変化させる。

【選択図】 図13

【書類名】

職権訂正データ

【訂正書類】

特許願

<認定情報・付加情報>

【特許出願人】

申請人

【識別番号】

000133179

【住所又は居所】

東京都板橋区前野町1丁目14番2号

【氏名又は名称】

株式会社タニタ

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 [000133179]

1. 変更年月日 1990年 8月 7日

[変更理由] 新規登録

住 所 東京都板橋区前野町1丁目14番2号

氏 名 株式会社タニタ